

(19) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE

(12) **Utility Model**

U1

(11) File No.: G 92 13 188.3  
(51) Main Class: A63B 21/06  
(22) Filing Date: September 30, 1992  
(47) Registration Date: November 26, 1992  
(43) Announcement  
in Patent Gazette: January 14, 1993  
(54) Title: Fitness Machine  
(71) Name and Address of Holder:  
Keller Fitness und Bodybuilding  
Gerätevertrieb, Balzheim, Germany  
(74) Name and Address of Representative:  
H. Tiedtke, G. Buhling, R. Kinne,  
H. Pellmann, K. Grams, patent attorneys,  
Munich

1  
Description

The invention pertains to a fitness machine according to the heading of Claim 1.

A variety of fitness machines for training of individual muscles and muscle groups are known. The training person moves the moving parts of the fitness machine with muscle power against an adjustable resistance. Because of this, the muscles of body extremities or the trunk can be built up. Body parts, however, can only be trained in isolated sequences in the known fitness machines so that an awareness develops among the training person of his muscle groups, but a natural movement is not required. For example, legs are trained on leg presses or similar devices without an active dynamic movement of the trunk occurring. It is desirable in the rehabilitation field that a number of movements with corresponding muscle contractions and muscle relaxations can be trained. Moreover, in the rehabilitation field, the muscles must be trained very gently without abrupt loads and without interfering noises.

The task of the invention is to devise a fitness machine that can be used for rehabilitation purposes.

This task is solved according to the invention by the features of Claim 1.

Advantageous modifications are defined in the subclaims.

By mechanical separation of resistance-producing levers for the lower extremities and trunk, the leg- and spinal column musculature can be loaded in a desired ratio relative to each other. A torque load acting from the outside can be distributed differently on the two levers. The fitness machine according to the invention permits a combined physiological extension movement of all large joints of the lower extremities and spinal column in its three sections (cervical, thoracic and lumbar spine). The complex extension process corresponds to physiological lifting of an object

from the floor, in which the movement occurs by choosing the body position in the fitness machine, not against, but with gravity. The effect of gravity on the body of the person is used as a negative weight, in which the person moves the extremities and trunk in the direction of the floor according to gravity so that an exact fine resistance is possible that is independent of individual body weight. The finely adjustable resistance permits the use of the fitness machine according to the invention in the preoperative and early rehabilitation field. The person can very early practice physiological movement patterns while seated (against a guided resistance) without being exposed to the load of his own body weight. A possible low stimulus intensity permits a high number of repetitions and therefore creates the prerequisite for reconstruction of a physiological motostereotype. The therapeutic advantage for the lower extremities lies in the guarantee of the complex dynamic economical movement process to improve intermuscular coordination. The advantage for the trunk region consists of autostabilization of the lumbar spine (pivot point hip joint) with isometric strengthening of deep spinal musculature and the prevertebral cervical spine musculature and the attainable isometric intramuscular coordination with it. By a variable pivot angle, the movements of the joints can be established relative to each other in extent of movement and speed of movement of the joints. The person is in a position, for example, to exercise in the knee joint with a lower, identical, or higher speed than in the overlying or underlying joint. The same applies for the ankle joint and hip joint. The operability of the fitness machine and learning of the movements are simple.

According to an advantageous modification according to Claims 4 to 7, the lever for the lower extremities is pivotable via a scissors mechanism whose lever arms are adjustable and in which the knee joint of the person is supported. Adjustment possibilities of the lever arms of the scissors mechanism guarantee a desired

adaptation to an individual anthropometry of the person, both in the leg and trunk region. Dorsal securing of the knee joint over the entire course of the extension movement is then a particular advantage. The knee joint can be stretched to a physiological zero position without overextending a dorsal capsule wall and losing a contraction of the musculature enclosing the knee joint. The stress on the ventral structures of the knee joint, especially the ventral bundle of the anterior cruciate ligament, is reduced by cocontraction of the backward thigh muscular in the form of increased activity of the ischiocrural musculature by increasing reactive hip extension. Whereas in ordinary leg presses, no active stretching can be carried out because of the limited active dorsal securing of the knee joint, with the advantageously modified fitness machine according to the invention, tilting of the knee joint is prevented. A movement gain of about 20° in extension of the knee joint can be achieved.

Another advantageous modification according to Claims 12 to 14 proposes a limitation of the pivot angle of the lever in order to allow for possible contracture of the muscles. Moreover, this can prevent the training person from making a hollow back from which realignment is very difficult.

Another advantageous modification according to Claims 15 to 20 consists of the fact that a tightening device is provided, which is adjustable so that weights moved by levers during pivoting to apply the torque in the zero position of the fitness machine do not lie on the unmoved weights or on the frame. Abrupt loads and undesired noise from striking weights are effectively suppressed.

The invention is further explained below by means of preferred practical examples with reference to the figures.

In the figures

Figure 1 shows a side view of the fitness machine according to the invention,

Figure 2 shows a detail of the fitness machine concealed in Figure 1 and

Figures 3a and 3b show details of an advantageous modification of the fitness machine according to the invention in different positions.

As is apparent in Figure 1, the fitness machine according to the invention has a frame 1 on which a seat 2 is rigidly attached. The seat 2 serves as body support for a training person. Any other body support that supports the body can be provided instead of seat 2, like a belt, a couch, etc. In the depicted practical example, seat 2 serves as a support for the buttocks of the training person.

A lever 3 designed as a back rest is connected to frame 1 and provided to support the spine or trunk. Lever 3 for the spine is adapted ergonomically suitable and pivotable relative to seat 2 around a pivot point 4 that permits physiological extension of the trunk and hip joint during pivoting of lever 3 in Figure 1 to the right. With opposite pivoting lever 3 in Figure 1 to the left, physiological flexion of the trunk and hip joint is obtainable. Handles (not shown) are mounted on both sides of the top of lever 3, which can be gripped by the training person at head height in order to maintain contact of the trunk with lever 3 during pivoting in both directions. The pivot angle of lever 3 can be limited both rearward (to the right in Figure 1) and forward (to the left in Figure 2) by stops (not shown) that are designed adjustable. The lever is connected to rotate in unison with a pivot axis at pivot 4, which is mounted in frame 1.

The fitness machine according to the invention also has an additional lever for the lower extremities, which is connected and mounted on a pivot point 6 on frame 1 different from pivot point 4. Lever 5 is designed as a foot treadle in which the pivot point 6 is arranged beneath seat 2. The pivot range of lever 5 is limitable via an adjustable stop in both directions (not shown). A heel support 7 and a foot support 8 are situated on lever 5 for the

lower extremities, each of which can be moved in the longitudinal direction of the lever by adjustment devices 9 and 10 in order to permit adjustment of an ergonomically favorable position relative to seat 2. In the depicted practical example, the adjustment devices 9 and 10 each consist of sleeves enclosing lever 5 that can be connected to lever 5 by attachment devices. The attachment devices are formed by securing bolts that engage in retaining holes provided on lever 5. A number of retaining holes spaced in a row are present on each of the levers in order to permit adjustment of the heel support 7 and foot support 8 as much as possible for the body. The heel support 7 and foot support 8 can be adjusted independently of each other. The adjustment devices, however, can also be formed by a length-adjustable lever (not shown). During pivoting of lever 5, the heel support 5 and foot support 8 each move on a trajectory around pivot point 6 that is arranged beneath seat 2 so that physiological extension of the lower extremities is possible.

Pivoting of lever 5 occurs via a scissors mechanism 11, 12. The scissors mechanism consists of two lever arms 11 and 12 hinged together at a hinge point 13. The lever arm 11 is made length-adjustable by means of a simple adjustment device 17 and hinged to lever 5 at a connection point 15. The lever arm 12 is connected to the end opposite hinge point 13 at pivot point 14 on frame 1. During pivoting, the lever arm 12 and lever 5 are moved in the same direction. The hinge point 13 is mounted longitudinally displaceable on lever arm 12 so that a desired reinforcement effect can be adjusted between the pivot movements of lever arm 12 and lever 5. The hinge point 13 is situated for this purpose on a longitudinally moveable adjustment device 18, similar to the adjustment devices 9 and 10. A knee support 16 in the immediate vicinity of hinge point 13 is also mounted on adjustment device 18. The knee support 16 is provided as an additional force entry point on the fitness machine, in addition to lever 5 for the lower

extremities, and is moved during pivoting on a trajectory around pivot point 14. The knee support 16 is situated in each position at the height of the knee joint of the training person. The pivot point 14 is arranged relative to seat 2 so that a physiological movement of the knee supported on the support 16 is possible. In the practical example, the knee support 16 is cushioned by providing a knee roll. Dorsal securing of the knee joint of the training person is guaranteed by knee support 16, so that, unlike in the unsecured case, a movement gain of about  $20^\circ$  is produced. Lever 5, however, can also be activated directly in a manner not shown without the scissors mechanism 11, 12 connected in between, in which an appropriate gear mechanism is provided, for example. The knee support is missing in this practical example (not shown).

The foot treadle is not only adjustable to individual anthropometry via adjustment devices 9, 10, 17 and 18, but the relative angular velocities between lever 5 and lever arm 12 can also be adjusted. Moreover, the body force between heel support 5 and foot support 8 and knee support 16 can be adjusted appropriately. The body forces are distributed with particular advantage to the feet and knee in a ratio of  $1:1 \pm 10\%$ . However, large deviations are also possible by arbitrary adjustment possibilities, which are desirable for certain training purposes.

The pivot movements of lever 3 and lever 5 can be force-coupled oppositely via a coupling device and a locking piston (not shown). Force coupling of the two levers 3 and 5 is chosen so that a guided, body weight-relieving simulation of the extension and flexion movement of the lower extremities and spinal column of the training person can be carried out. While the person presses lever 3 rearward with the back (to the right in Figure 1), lever 5 simultaneously pivots downward (leftward in Figure 1) so that simultaneous extension of the lower extremities and spinal column is forced. The musculature enclosing the leg and spine can be loaded in the desired ratio to each other because a torque acting

from the outside is distributed differently on the two levers 3, 5 and the pivot angles are of different size. The training person sits with the buttocks on seat 2 and forces the levers 3, 5 apart, beginning with an angled body position. During the entire movement, the person is situated essentially in the horizontal position so that it is guaranteed that he does not work against his own weight. Instead, the force required to force the levers apart is determined primarily by the torque applied from the outside, whereas the actual body weight even acts to support the movement during downward movement of levers 3, 5. The body forces can therefore be chosen lower than the body force for the natural movement. The pivot ranges of the two levers 3, 5 are also limitable by the forced coupling.

The locking piston (not shown) is advantageously situated between the lever 3 and the pivot axis lying at pivot point 4. For this purpose, a perforated circular disk can be present, which can be made to engage with an axially moveable locking bolt. If the locking piston is released, for example, the lever 5 can be operated for the lower extremities alone without forcing a pivot movement of lever 3 for the spinal column because force coupling is released. The lever 3 has a locking device (not shown) with which it can be locked in one or several predetermined angular positions and forms a rigid back rest. The locking piston, however, can also be mounted on lever 5 so that training is possible in which only lever 3 is pivoted, while lever 5 is fixed via a locking device (not shown).

The coupling mechanism is rotationally coupled to the pivot axis of lever 3, which rotates lever 5 in the opposite direction via the scissors mechanism 11, 12 connected in between. The coupling mechanism concealed by a gear box 19 in Figure 1 has a first coupling lever 21 connected to rotate in unison with lever 3 and depicted in Figure 2, a second coupling lever 22 connected to rotate in unison with the lever arm 12 of scissors mechanism 11, 12



and a coupling lever 23 that connects the free ends of the first and second coupling levers 21 and 22. The coupling mechanism guarantees opposite pivoting of lever 3 relative to lever arm 12. This can also occur by a gear mechanism (not shown). Because of the different lengths of coupling levers 21 and 22, on the one hand, a different pivot angle of lever 3 relative to lever arm 12 is guaranteed and, on the other hand, a torque acting from the outside is distributed differently. The different pivot angles  $\alpha$  and  $\beta$  are shown as examples in Figure 2.

A torque that is differently distributed by the coupling mechanism and scissors mechanism 11, 12 is introduced to the coupled levers 3 and 5 from the outside. The torque distribution preferably lies at 33% for the spinal column region and 67% for the foot region, in which arbitrary corrections of this distribution are possible via the adjustable scissors mechanism 11, 12. The torque applied from the outside can be produced in a variety of forms, for example, by spring, friction brakes, etc. In the practical example, the torque is produced by weights 32 to be lifted, which are suspended on a cable 20. Several weights 32 can be suspended in known fashion on cable 20 so that the torque can be adjusted arbitrarily.

The cable 20 is guided via a pulley 24 and gear box 19. Figure 2 shows an eccentric disk 25 concealed in Figure 1 on which cable 20 runs. By pivoting the eccentric disk 25 around pivot 24 counterclockwise in Figure 2, the cable 20 is wound so that the weights 32 connected in known fashion to cable 20 are lifted and a torque directed against the movement is produced. The eccentric disk 25, lever 3 and coupling lever 21 in the depicted practical example are connected to rotate in unison with each other. A greater percentage of this torque is transferred to lever 5 via the coupling mechanism and scissors mechanism just described.

In Figure 2 an entrance aid made in the form of a pin 26 is also shown, which limits the pivot movement of eccentric disk 25 in

the direction caused by the weight forces, so that the levers 3 and 5 are not pivoted to their uppermost position but a comfortable entrance is made possible. The entrance aid is not restricted to the depicted form. A mount that seals levers 3 and 5 can also be provided.

Figure 3a shows the unstressed position of a tightening device 31 according to an advantageous modification of the fitness machine according to the invention. The tightening device 31 connects the end of cable 20 to the weights 32 being lifted. The weights 32 are threaded onto two guide rods 30 via passage openings formed in them (not shown), which run in the vertical direction. An arbitrary number of weights 32 can be connected to cable 20 by means of a connection device 33, in which the connection device 33 couples the lowermost weight being lifted, 32, with the tightening device 31. The tightening device 31 also is guided through the guide rods 20 in the vertical direction and has a section extending downward that is provided with a number of connection holes (not shown) into which the connection device 33 can be inserted. The tightening device 31 is adjustable between a first position in which the weights 32 coupled to the cable by means of the connection device 33 lie on the unconnected weights 32 or frame 1 in the zero position of the fitness machine, and a second position in which the weights 32 connected to cable 20 have a predetermined spacing to the unconnected weights 32. The first position of the tightening device 31 and the weights 32 being lifted into the zero position of the fitness machine, i.e., where no body force acts on the levers 3 and 5 being pivoted, is shown in Figure 3a, whereas the second tightened position is depicted in Figure 3b. By the second position of the tightening device 31, the weights 32 being lifted are lifted by a predetermined amount relative to the remaining weights. Because of this, it is ensured with particular advantage that the weights 32 being lifted and the remaining weights 32 in the zero position of the fitness machine have no contact with each other and

therefore cannot strike each other during training. The tightening device 31 can be used all fitness machines that have a cable pull and weights for generation of torque. The zero position of the fitness machine can be determined, for example, by the already mentioned adjustable stops, which are designed spring-loaded. Because of this, not only are undesired noises from striking of weights 32 suppressed by the tightening device 31, but abrupt elimination of the torque during training is also prevented. The training process is therefore configured much more uniformly and gently. The fitness machine is therefore particularly suited for rehabilitation.

The tightening device 31 for the disk 31a is mounted to rotate on it. The bearing can occur, for example, by a commercial ball bearing. The end of cable 20 is fastened eccentrically on disk 31a via rod-like coupling device 31d that is rotatable relative to disk 31a. The disk 31a is connected to rotate in unison with a lever-like hand crank 31b with which disk 31a can be pivoted by hand between the first position depicted in Figure 3a and the second position depicted in Figure 3d. The disk 31a also has a stop 31c that is in contact with the end of cable 20 or the coupling device 31d only in the second position. Because of this, a stable second position of the tightening device 31 is guaranteed, which effectively suppresses over-rotation of disk 31a. In the first position disk 31a is in an angular position so that the coupling device 31d is situated in the highest position relative to the tightening device 31. There is a fastening point of coupling device 31d on disk 31a on the top, in which the largest possible free cable length of cable 20 is produced. During rotation of disk 31a into the second position, the fastening point of the coupling device 31d migrates on a trajectory into the lowest possible position in which the free cable length of cable 20 is shortened. The weights 32 being lifted do not lie on the remaining weights 32

in the zero position of the fitness machine because the free cable length of cable 20 was shortened by the tightening device 31.

//Letterhead//

### Claims

1. Fitness machine with a body support fastened to a frame and a lever connected to the frame and pivotable against the action of an adjustable torque, characterized by the fact that an additional pivotable lever (5) is connected to frame (1), which is force-coupled in the opposite direction to pivoting of the other lever (3) for guided, body weight-unloading simulation of the extension and flexion movement of the lower extremities and spinal column of the person, in which the torque can be distributed different on the two levers (3, 5), the pivot angles of the two levers (3, 5) can be selected differently and the body of the person is essentially in the horizontal position.

2. Fitness machine according to Claim 1, characterized by the fact that the levers (3, 5) can be force-coupled by locking of a locking piston.

3. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 2, characterized by the fact that the two levers (3, 5) can be pivoted around different pivot points (4, 6)

4. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 3, characterized by the fact that the lever (5) for the lower extremities can be pivoted by a scissors mechanism (11, 12).

5. Fitness machine according to Claim 4, characterized by the fact that the scissors mechanism has two length-adjustable lever arms (11, 12) in which one lever arm (12) is connected to frame (1), the other lever arm (11) is connected to lever (5) and the two lever arms (11, 12) are connected at a hinge point (13).

6. Fitness machine according to one of the Claims 4 or 5, characterized by the fact that the body force that can be applied to lever (5) for the lower extremities can be introduced additionally at least at one force introduction point (16) into the

scissors mechanism (11, 12) that lies in the immediate vicinity of the hinge point (13) of scissors mechanism (11, 12).

7. Fitness machine according to Claim 6, characterized by the fact that the force introduction point (16) of scissors mechanism (11, 12) lies at the height of the knee joint of the person and guides it during simulation of the extension and flexion movement.

8. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 7, characterized by the fact that the torque can be produced by means of an eccentric disk (25), which winds a cable (20) during rotation, in which weights selectable via pulleys (24) can be raised.

9. Fitness machine according to Claim 8, characterized by the fact that the eccentric disk (25) is connected to rotate in unison with lever (3) for the spinal column and can be connected to the lever (5) for the lower extremities via a coupling device and scissors mechanism (11, 12).

10. Fitness machine according to Claim 9, characterized by the fact that the coupling device has a first coupling lever (21) connected to rotate in unison with the eccentric disk (25) connected in front of scissors mechanism (11, 12), a second coupling lever (22) connected to rotate in unison with lever arm (12) with a scissors mechanism and a third coupling lever (23) that connects the free ends of the first coupling lever (21) and the second coupling lever (22).

11. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 10, characterized by the fact that the lever (3) forms a back rest for the spinal column.

12. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 11, characterized by the fact that the pivot movement of the two levers (3, 5) can be limited by adjustable stops.

13. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 12, characterized by the fact that at least one of the levers (3, 5) can be locked in a predetermined position by a locking piston.

14. Fitness machine according to one of the Claims 1 to 13, characterized by the fact that the pivot range of at least one of the levers (3, 5) can be limited by an additional entry aid (26).

15. Fitness machine according to one of the Claims 8 to 14, characterized by the fact that the weights (32) can be connected to cable (20) via a guide unit (30) with an adjustable tightening device (31).

16. Fitness machine according to Claim 15, characterized by the fact that the guide unit (30) is formed by at least one tube-like guide element (30) running in the vertical direction, on which the weights (32) are threaded via passage openings, in which an arbitrary number of weights (32) can be connected to cable (20) by means of a connection device (33).

17. Fitness machine according to Claim 16, characterized by the fact that tightening device (31) is adjustable between the first position, in which the weights (32) connected to the cable (20) by means of the connection device (33) lie on the unconnected weights (32) or on frame (1) in the zero position of the fitness machine, and a second position in which the weights (32) connected to cable (20) have a predetermined spacing to the unconnected weights (32) in the zero position of the fitness machine.

18. Fitness machine according to Claim 17, characterized by the fact that the tightening device (31) has a rotatable disk (31a) mounted on the tightening device (31) and fastened eccentrically on the end of cable (20), in which disk (31a) can be pivoted between the first position and second position and then varies the spacing between the end of cable (20) and the weights (32).

19. Fitness machine according to Claim 18, characterized by the fact that the disk (31a) can be operated by hand by a lever-like hand crank (31b).

20. Fitness machine according to Claim 19, characterized by the fact that the disk (31a) has a stop (31c) with which the end of cable (20) can be stopped in the second position in order to prevent over-rotation of disks (31a).

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3a

Fig. 3b





12

## Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 92 13 188.3
- (51) Hauptklasse A63B 21/06
- (22) Anmeldetag 30.09.92
- (47) Eintragungstag 26.11.92
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 14.01.93
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Muskeltrainingsgerät
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Keller Fitness- und Bodybuilding-Gerätevertrieb,  
7959 Balzheim, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Böhling, G.,  
Dipl.-Chem.; Kinne, R., Dipl.-Ing.; Pellmann, H.,  
Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,  
8000 München

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Muskeltrainingsgerät gemäß  
5 dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind vielfältige Muskeltrainingsgeräte zum Training von jeweils einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen bekannt. Eine trainierende Person bewegt mit Muskelkraft bewegliche Teile des  
10 Muskeltrainingsgeräts gegen einen einstellbaren Widerstand. Dadurch können die Muskeln von Körperextremitäten oder eines Rumpfes aufgebaut werden. Körperpartien können an den bekannten Muskeltrainingsgeräten jedoch nur in isolierten Sequenzen trainiert werden, so daß zwar ein Bewußtsein bei der trainierenden  
15 Person für seine Muskelgruppen entsteht, aber ein natürlicher Bewegungsablauf nicht gefördert wird. Beispielsweise werden Beine an Beinpressen oder ähnlichen Geräten trainiert, ohne daß eine aktive dynamische Bewegung des Rumpfes erfolgt. Es ist jedoch im rehabilitativen Bereich wünschenswert, daß eine Vielzahl von Bewegungen mit zugehörigen Muskelkontraktionen bzw.  
20 Muskelrelaxationen in einem trainiert werden kann. Ferner ist es im rehabilitativen Bereich die Muskeln sehr schonend ohne schlagartige Belastungen und ohne störende Geräusche zu trainieren.

25

Es ist Aufgabe der Erfindung ein Muskeltrainingsgerät zu schaffen, das zu Rehabilitationszwecken verwendet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.  
30

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

35 Durch eine mechanische Trennung von widerstandsgebenden Hebeln für die unteren Extremitäten und den Rumpf lassen sich die bein- und wirbelsäulenumgreifende Muskulatur in einem gewünschten Verhältnis zueinander belasten. Dabei ist eine von außen

einwirkende Drehmomentbelastung unterschiedlich auf die beiden Hebel verteilbar. Das erfindungsgemäße Muskeltrainingsgerät ermöglicht eine kombinierte physiologische Extensionsbewegung aller großen Gelenke der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule in ihren drei Abschnitten (Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule). Der komplexe ausführbare Extensionsablauf entspricht dem physiologischen Aufheben eines Gegenstandes vom Boden, wobei der Bewegungsablauf durch die Wahl der Körperlage in dem Muskeltrainingsgerät nicht gegen, sondern mit der Schwerkraft erfolgt. Der Schwerkrafteinfluß auf den Körper der Person wird als negatives Gewicht eingesetzt, indem die Person die Extremitäten und den Rumpf im Sinne der Schwerkraft Richtung Boden bewegt, so daß eine exakte, feine Widerstandsdosierung möglich ist, die unabhängig vom individuellen Körpergewicht ist. Der fein dosierbare Widerstand erlaubt den Einsatz des erfindungsgemäßen Muskeltrainingsgeräts im präoperativen und früh rehabilitativen Bereich. Die Person kann sehr früh physiologische Bewegungsmuster assistiv (gegen geführten Widerstand) einüben, ohne sich der Belastung des eigenen Körpergewichtes auszusetzen. Eine mögliche niedrige Reizintensität läßt eine hohe Wiederholungszahl zu und schafft damit die Voraussetzung zum Wiederaufbau eines physiologischen Motostereotyps. Der therapeutische Vorteil für die unteren Extremitäten liegt in der Gewährleistung eines komplexen dynamischen ökonomischen Bewegungsablaufes zur Verbesserung der intermuskulären Koordination. Der Vorteil für den Rumpfbereich besteht in der Autostabilisation der Lendenwirbelsäule (Drehpunkt Hüftgelenk) mit isometrischer Kräftigung der tiefliegenden Wirbelsäulenmuskulatur und der prävertebralen Halswirbelsäulenmuskulatur und der damit erreichbaren isometrischen intramuskulären Koordination. Durch einen variablen Schwenkwinkel können die Bewegungen der Gelenke im Bewegungsausmaß und die Bewegungsgeschwindigkeiten der Gelenke zueinander festgelegt werden. Die Person ist in der Lage, z. B. im Kniegelenk mit einer niedrigen, gleichen oder höheren Geschwindigkeit als in dem darüber oder darunterliegenden Gelenk zu üben. Ähnliches gilt für Sprung- und Hüftgelenk. Die Bedienbarkeit des Muskeltrainingsgeräts und das Erlernen der Bewegungen sind einfach.

- Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß den Ansprüchen 4 bis 7 ist der Hebel für die unteren Extremitäten über einen Schermechanismus verschwenkbar, dessen Hebelarme verstellbar sind und wobei das Kniegelenk der Person unterstützt wird. Verstellmöglichkeiten von Hebelarmen des Schermechanismus garantieren eine gewünschte Anpassung an eine individuelle Anthropometrie der Person, sowohl im Bein- als auch im Rumpfbereich. Von besonderem Vorteil ist dabei eine dorsale Sicherung des Kniegelenks über den gesamten Verlauf der Extensionsbewegung.
- 5 Das Kniegelenk kann bis zu einer physiologischen Nullstellung gestreckt werden, ohne dabei eine dorsale Kapselwand zu überdehnen und eine Kokontraktion der kniegelenkumgreifenden Muskulatur zu verlieren. Der Stress auf die ventralen Strukturen des Kniegelenks, besonders der ventralen Bündel des vorderen
- 10 Kreuzbandes, wird durch die Kokontraktion der rückwärtigen Oberschenkelmuskulatur in Form einer erhöhten Aktivität der ischiocruralen Muskulatur durch verstärkte aktive Hüftextension reduziert. Während bei herkömmlichen Beinpressen durch die geringe aktive dorsale Sicherung des Kniegelenks keine aktive
- 15 Streckung durchgeführt werden kann, kann mit dem erfindungsgemäßen vorteilhaft weitergebildeten Muskeltrainingsgerät ein Klappen des Kniegelenks verhindert werden. Es läßt sich ein Bewegungsgewinn von ca. 20° in der Extension des Kniegelenks erreichen.
- 20
- 25 Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung nach Anspruch 12 bis 14 sieht eine Limitierung der Schwenkwinkel der Hebel vor, um damit möglichen Kontrakturen der Muskeln Rechnung zu tragen. Ferner kann damit verhindert werden, daß die trainierende Person ein Hohlkreuz macht, aus dem ein erneutes Aufrichten sehr
- 30 schwer fällt.

- Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung gemäß den Ansprüchen 15 bis 20 besteht darin, daß eine Vorspanneinrichtung vorgesehen
- 35 ist, die so einstellbar ist, daß von den Hebeln beim Verschwenken zum Aufbringen des Drehmoments bewegte Gewichte in Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts nicht auf den unbewegten Gewichten bzw. am Gestell nicht aufliegen. Damit werden schlagar-

tige Belastungen und ungewünschte Geräusche von aufschlagenden Gewichten wirkungsvoll unterdrückt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

Es zeigen

10 Fig. 1 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Muskeltrainingsgeräts,

Fig. 2 ein in Fig. 1 verdecktes Detail des Muskeltrainingsgeräts aus Fig. 1 und

15 Fig. 3a und 3b Details einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Muskeltrainingsgeräts in verschiedenen Stellungen.

20 Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, weist das erfindungsgemäße Muskeltrainingsgerät ein Gestell 1 auf, an dem ein Sitz 2 fest fixiert ist. Der Sitz 2 dient als Körperunterlage für eine trainierende Person. Anstelle des Sitzes 2 kann ebenso eine beliebige andere, den Körper unterstützende Körperunterlage vorgesehen sein, wie beispielsweise ein Gurt, eine Liege usw.. In dem  
25 gezeigten Ausführungsbeispiel dient der Sitz 2 als Auflage für das Gesäß der trainierenden Person.

An dem Gestell 1 ist ein Hebel 3 angelenkt, der als Rückenlehne ausgebildet ist und zur Unterstützung der Wirbelsäule bzw. des Rumpfes vorgesehen ist. Der Hebel 3 für die Wirbelsäule ist ergonomisch günstig angepasst und gegenüber dem Sitz 2 um einen Schwenkpunkt 4 verschwenkbar, der eine physiologische Extension des Rumpfes und des Hüftgelenks beim Verschwenken des Hebels 3  
30 in Fig. 1 nach rechts erlaubt. Beim umgekehrten Verschwenken des Hebels 3 in Fig. 1 nach links ist eine physiologische Flexion des Rumpfes und des Hüftgelenks erreichbar. An der Oberseite des Hebels 3 sind beiderseits nicht gezeigte Handgriffe angebracht, die durch die trainierende Person in Kopfhöhe ge-

griffen werden, um einen Kontakt des Rumpfes mit dem Hebel 3 während dem Verschwenken in beide Richtungen beizubehalten. Der Schwenkwinkel des Hebels 3 ist sowohl nach hinten (in Fig. 1 nach rechts) als auch nach vorne (Fig. 2 nach links) durch nicht gezeigte Anschläge limitierbar, die einstellbar ausgebildet sind. Am Schwenkpunkt 4 ist der Hebel 3 drehfest mit einer Schwenkachse verbunden, die im Gestell 1 gelagert ist.

Das erfindungsgemäße Muskeltrainingsgerät hat ferner einen weiteren Hebel 5 für untere Extremitäten, der an einem vom Schwenkpunkt 4 verschiedenen Schwenkpunkt 6 am Gestell 1 angelenkt und gelagert ist. Der Hebel 5 ist als Fußstemme ausgebildet, wobei der Schwenkpunkt 6 unterhalb des Sitzes 2 angeordnet ist. Der Schwenkbereich des Hebels 5 ist über einen nicht gezeigten verstellbaren Anschlag in beide Richtungen limitierbar. Auf dem Hebel 5 für die unteren Extremitäten befinden sich eine Fersenstütze 7 und eine Fußstütze 8, die jeweils in Längsrichtung des Hebels mittels Verstelleinrichtungen 9 und 10 verschiebbar sind, um die Einstellung einer ergonomisch günstigen Lage gegenüber dem Sitz 2 zu ermöglichen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen die Verstelleinrichtungen 9 und 10 jeweils aus den Hebel 5 umgreifenden Muffen, die über Fixiereinrichtungen mit dem Hebel 5 verbindbar sind. Die Fixiereinrichtungen sind durch Sicherungsbolzen gebildet, die in am Hebel 5 vorgesehene Sicherungslöcher eingreifen. Am Hebel sind jeweils eine Vielzahl von in einer Reihe beabstandeten Sicherungslöcher vorhanden, um eine möglichst körpergerechte Anpassung der Fersenstütze 7 und der Fußstütze 8 zu ermöglichen. Die Fersenstütze 7 und die Fußstütze 8 können unabhängig voneinander verstellt werden. Die Verstelleinrichtungen können jedoch auch durch einen nicht gezeigten, längenverstellbaren Hebel gebildet sein. Beim Verschwenken des Hebels 5 bewegen sich die Fersenstütze 5 und die Fußstütze 8 jeweils auf einer Kreisbahn um den Schwenkpunkt 6, der so unterhalb des Sitzes 2 angeordnet ist, daß ein physiologisches Ausstrecken der unteren Extremitäten möglich ist.

Das Verschwenken des Hebels 5 erfolgt über einen Schermechanismus 11, 12. Der Schermechanismus besteht aus zwei Hebelarmen 11

und 12, die in einem Gelenkpunkt 13 gelenkig miteinander verbunden sind. Der Hebelarm 11 ist mittels einer einfachen Verstelleinrichtung 17 längenverstellbar ausgeführt und mit dem Hebel 5 in einem Verbindungspunkt 15 gelenkig verbunden. Der Hebelarm 12 ist an dem dem Gelenkpunkt 13 entgegengesetzten Ende in Schwenkpunkt 14 am Gestell 1 angelenkt. Beim Verschwenken werden der Hebelarm 12 und der Hebel 5 gleichsinnig bewegt. Der Gelenkpunkt 13 ist am Hebelarm 12 längsverschieblich gelagert, so daß eine gewünschte Verstärkungswirkung zwischen den Schwenkbewegungen des Hebelarms 12 und des Hebels 5 einstellbar ist. Der Gelenkpunkt 13 befindet sich hierzu auf einer längsverschieblichen Verstelleinrichtung 18 ähnlich den Verstelleinrichtungen 9 und 10. Auf der Verstelleinrichtung 18 ist ferner eine Kniestütze 16 in unmittelbarer Nähe zum Gelenkpunkt 13 angebracht. Die Kniestütze 16 ist als weiterer Krafteinleitungspunkt an dem Muskeltrainingsgerät neben Hebel 5 für die unteren Extremitäten vorgesehen und bewegt sich beim Verschwenken auf einer Kreisbahn um den Schwenkpunkt 14. Die Kniestütze 16 befindet sich in jeder Lage in Höhe des Kniegelenks der trainierenden Person. Der Schwenkpunkt 14 ist gegenüber dem Sitz 2 so angeordnet, daß ein physiologisches Bewegen des auf der Kniestütze 16 abgestützten Knies möglich ist. Beim dem Ausführungsbeispiel ist die Kniestütze 16 durch Vorsehen einer Knierolle abgepolstert. Durch die Kniestütze 16 ist eine dorsale Sicherung des Kniegelenks der trainierenden Person gewährleistet, so daß sich gegenüber dem ungesicherten Fall ein Bewegungsgewinn von ca. 20° ergibt. Der Hebel 5 kann jedoch ebenso in nicht gezeigter Weise direkt ohne zwischengeschalteten Schermechanismus 11, 12 betätigt werden, indem beispielsweise ein geeignetes Getriebe vorgesehen ist. In diesem, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel fehlt die Kniestütze.

Über die Verstelleinrichtungen 9, 10, 17 und 18 ist die Fußstemme nicht nur an die individuelle Anthropometrie anpassbar, es können ebenso die relativen Winkelgeschwindigkeiten zwischen dem Hebel 5 und dem Hebelarm 12 eingestellt werden. Ferner kann die Körperkraft zwischen der Fersenstütze 5 bzw. der Fußstütze 8 und den Kniestütze 16 in geeigneter Weise eingestellt werden. Besonders vorteilhaft teilen sich die Körperkräfte auf Füße und

Knie im Verhältnis  $1:1 \pm 10\%$  auf. Durch die beliebigen Verstellmöglichkeiten sind jedoch auch große Abweichungen möglich, und die für bestimmte Trainingszwecke gewünscht sind.

5 Die Schwenkbewegungen des Hebels 3 und des Hebels 5 sind über eine Koppereinrichtung und eine nicht gezeigte Verdrehsicherung gegenläufig zwangskoppelbar. Die Zwangskoppelung der beiden Hebel 3 und 5 ist so gewählt, daß eine geführte, körperrgewichtsentlastende Simulation der Extensions- und Flexionsbewegung der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule der trainierenden Person durchgeführt werden kann. Während die Person mit dem Rücken den Hebel 3 nach hinten (in Fig. 1 nach rechts) drückt, schwenkt gleichzeitig der Hebel 5 nach unten (in Fig. 1 nach links), so daß die gleichzeitige Extension der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule erzwungen wird. Bein- und wirbelsäulenumgreifende Muskulatur kann im gewünschten Verhältnis zueinander belastet werden, weil ein von außen einwirkendes Drehmoment auf die beiden Hebel 3, 5 unterschiedlich verteilt ist und die Schwenkwinkel verschieden groß sind. Die trainierende Person sitzt mit dem Gesäß auf dem Sitz 2 und drückt die Hebel 3, 5 mit einer angewinkelten Körperstellung beginnend auseinander. Während dem gesamten Bewegungsvorgang befindet sich die Person im wesentlichen in horizontaler Lage, wodurch gewährleistet ist, daß die Person nicht gegen das körpereigene Gewicht arbeitet. Vielmehr wird die zum Auseinanderdrücken benötigte Kraft hauptsächlich durch das von außen aufgebrachte Drehmoment bestimmt, während das eigene Körpergewicht beim Nach-unten-Bewegen der Hebel 3, 5 sogar bewegungsunterstützend wirkt. Die Körperkraft ist daher geringer wählbar als die Körperkraft für den natürlichen Bewegungsablauf. Durch die Zwangskoppelung sind ferner die Schwenkbereiche der beiden Hebel 3,5 gekoppelt limitierbar.

Die nicht gezeigte Verdrehsicherung befindet sich in vorteilhafter Weise zwischen dem Hebel 3 und der im Schwenkpunkt 4 liegenden Schwenkachse. Dazu kann beispielsweise eine gelochte Kreisscheibe vorhanden sein, die mit einem axial beweglichen Sicherungsbolzen in Eingriff bringbar ist. Wird die Verdrehsicherung gelöst kann beispielsweise der Hebel 5 für die unteren



Extremitäten alleine betrieben werden, ohne daß eine Schwenkbewegung des Hebels 3 für die Wirbelsäule erzwungen wird, weil die Zwangskoppelung aufgehoben ist. Der Hebel 3 verfügt über eine nicht gezeigte Arretiervorrichtung, mit der er in einer  
5 oder in mehreren vorbestimmten Winkellagen arretierbar ist und eine feste Rückenlehne bildet. Die Verdrehsicherung kann jedoch ebenso am Hebel 5 angebracht sein, so daß ein Training möglich ist, bei dem nur der Hebel 3 verschwenkt wird, während der Hebel 5 über eine nicht gezeigte Arretiervorrichtung fixiert ist.

10

Der Koppelmechanismus ist an die Schwenkachse des Hebels 3 drehgekoppelt, der den Hebel 5 über den zwischengeschalteten Schermechanismus 11, 12 gegenläufig verdreht. Der in Fig. 1 durch einen Getriebekasten 19 verdeckte Koppelmechanismus weist  
15 einen in Fig. 2 gezeigten ersten, drehfest mit dem Hebel 3 verbundenen ersten Koppelhebel 21 auf, einen drehfest mit dem Hebelarm 12 des Schermechanismus 11, 12 verbundenen zweiten Koppelhebel 22 und eine die freien Enden des ersten und zweiten Koppelhebel 21 und 22 verbindenden Koppelhebel 23 auf. Der Koppelmechanismus gewährleistet ein gegenläufiges Verschwenken des  
20 Hebels 3 gegenüber dem Hebelarm 12. Dies kann ebenso durch ein nicht gezeigtes Zahnradgetriebe erfolgen. Durch die unterschiedliche Länge der Koppelhebel 21 und 22 wird einerseits ein unterschiedlicher Schwenkwinkel des Hebels 3 gegenüber dem Hebelarm 12 gewährleistet, andererseits wird damit ebenso ein von  
25 außen einwirkendes Drehmoment unterschiedlich verteilt. Die unterschiedlichen Schwenkwinkel  $\alpha$  und  $\beta$  sind beispielsweise in Fig. 2 dargestellt.

30 Auf die gekoppelten Hebel 3 und 5 wird von außen ein Drehmoment eingeleitet, das durch den Koppelmechanismus und Schermechanismus 11, 12 unterschiedlich verteilt wird. Die Drehmomentverteilung liegt bevorzugterweise bei 33 % für den Wirbelsäulenbereich und 67% für den Fußbereich, wobei über den verstellbaren  
35 Schermechanismus 11, 12 beliebige Korrekturen dieser Verteilung möglich sind. Das von außen aufgebrachte Drehmoment kann in vielfältiger Form erzeugt werden, beispielsweise durch Federn, Reibbremsen, usw.. In dem Ausführungsbeispiel wird das Drehmoment durch anzuhebende Gewichte 32 erzeugt, die an einem Seil

20 hängen. Es können in bekannter Weise mehrere Gewichte 32 an das Seil 20 gehängt werden, so daß das Drehmoment beliebig einstellbar ist.

5 Das Seil 20 wird über eine Umlenkrolle 24 im Getriebekasten 19 geführt. Die Fig. 2 zeigt eine in Fig. 1 verdeckte Exzenter-  
scheibe 25, auf die das Seil 20 läuft. Durch Verschwenken der  
Exzenter-scheibe 25 um den Schwenkpunkt 4 im Gegenuhrzeigersinn  
in Fig. 2 wird das Seil 20 aufgewickelt, wodurch die in  
10 bekannter Weise mit dem Seil 20 verbundenen Gewichte 32 angeho-  
ben werden und ein der Bewegung entgegengerichtetes Drehmoment  
erzeugt wird. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Ex-  
zenter-scheibe 25, der Hebel 3 und der Koppelhebel 21 drehfest  
miteinander verbunden. Über den oben beschriebenen Koppelmecha-  
15 nismus und Schermechanismus wird ein großer Anteil dieses Dreh-  
moments auf den Hebel 5 übertragen.

In Fig. 2 ist ferner eine Einstiegshilfe in Form eines Bolzens  
26 gezeigt, der die Schwenkbewegung der Exzenter-scheibe 25 in  
20 die durch die Gewichtskräfte hervorgerufene Richtung so limi-  
tiert, daß die Hebel 3 und 5 nicht bis in ihre oberste Lage  
verschwenkt werden, sondern ein bequemes Einsteigen ermöglicht  
ist. Die Einstiegshilfe ist nicht auf die gezeigte Form be-  
schränkt. Es kann ebenso eine die Hebel 3 und 5 verstemmende  
25 Halterung vorgesehen sein.

Fig. 3a zeigt die entspannte Stellung einer Vorspanneinrichtung  
31 gemäß einer vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsge-  
mäßigen Muskeltrainingsgeräts. Die Vorspanneinrichtung 31 verbin-  
30 det das Ende des Seils 20 mit den anzuhebenden Gewichten 32.  
Die Gewichte 32 sind über darin ausgebildete, nicht gezeigte  
Durchtrittsöffnungen auf zwei Führungsstangen 30 aufgefädelt,  
die in vertikaler Richtung verlaufen. Mithilfe einer Steckvor-  
richtung 33 können eine beliebige Anzahl von Gewichten 32 an  
35 das Seil 20 gekoppelt werden, indem die Steckvorrichtung 33 das  
unterste, anzuhebende Gewicht 32 mit der Vorspanneinrichtung 31  
koppelt. Die Vorspanneinrichtung 31 läuft ebenfalls durch die  
Führungsstangen 20 geführt in vertikaler Richtung und weist ei-  
nen sich nach unten erstreckenden Abschnitt auf, der mit einer

Vielzahl von nicht gezeigten Stecklöchern versehen ist, in die die Steckvorrichtung 33 einsteckbar ist. Die Vorspanneinrichtung 31 ist zwischen einer ersten Stellung, in der die mithilfe der Steckvorrichtung 33 an das Seil gekoppelten Gewichte 32 auf den nicht angekoppelten Gewichten 32 bzw. am Gestell 1 in Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts aufliegen und einer zweiten Stellung umstellbar, in der die an das Seil 20 gekoppelten Gewichte 32 in Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts einen vorbestimmten Abstand zu den nicht angekoppelten Gewichten 32 aufweisen. Die erste Stellung der Vorspanneinrichtung 31 und der anzuhebenden Gewichte 32 in Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts, d. h. wenn keine Körperkraft auf die zu verschwenkenden Hebel 3 und 5 wirkt, ist in Fig. 3a gezeigt, während die zweite, gespannte Stellung in Fig. 3b dargestellt ist. Durch die zweite Stellung der Vorspanneinrichtung 31 werden die anzuhebenden Gewichte 32 um ein vorbestimmtes Maß gegenüber den restlichen Gewichten angehoben. Dadurch ist in besonders vorteilhafter Weise sichergestellt, daß die anzuhebenden Gewichte 32 und die restlichen Gewichte 32 in Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts keinen Kontakt miteinander haben und daher während des Trainingsbetriebs nicht aufeinander aufschlagen können. Die Vorspanneinrichtung 31 kann bei allen Muskeltrainingsgeräten angewendet werden, die zur Drehmomenterzeugung einen Seilzug und Gewichte aufweisen. Die Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts kann beispielsweise durch die zuvor erwähnten, einstellbaren Anschläge bestimmt sein, die abfedernd ausgeführt sind. Damit sind durch die Vorspanneinrichtung 31 nicht nur ungewünschte Geräusche durch Aufschlagen von Gewichten 32 unterdrückt sondern auch ein schlagartiger Wegfall des Drehmoments während des Trainingsbetriebs verhindert. Der Trainingsablauf gestaltet sich daher erheblich gleichmäßiger und schonender. Daher ist das Muskeltrainingsgerät besonders gut für den Rehabilitationsbereich geeignet.

Die Vorspanneinrichtung 31 hat eine auf ihr drehbar gelagerte Scheibe 31a. Die Lagerung kann beispielsweise durch ein handelsübliches Kugellager erfolgen. An der Scheibe 31a ist exzentrisch das Ende des Seils 20 über eine stangenartige Koppelleinrichtung 31d befestigt, die gegenüber der Scheibe 31a drehbar

ist. Die Scheibe 31a ist drehfest mit einem hebelartigen Handspanner 31b verbunden, mit dem die Scheibe 31a von Hand zwischen der in Fig. 3a dargestellten ersten Stellung und der in Fig. 3b gezeigten zweiten Stellung verschwenkbar ist. Die Scheibe 31a weist ferner einen Anschlag 31c auf, der nur in der zweiten Stellung mit dem Ende des Seils 20 bzw. mit der Koppereinrichtung 31d in Anlage ist. Dadurch ist eine stabile zweite Stellung der Vorspanneinrichtung 31 gewährleistet, die ein Überdrehen der Scheibe 31a wirkungsvoll unterdrückt. In der ersten Stellung ist die Scheibe 31a in einer solchen Winkellage, daß sich die Koppereinrichtung 31d in der höchsten Lage gegenüber der Vorspanneinrichtung 31 befindet. Der Befestigungspunkt der Koppereinrichtung 31d an der Scheibe 31a liegt oben, wobei sich die größtmögliche freie Seillänge des Seils 20 ergibt. Beim Verdrehen der Scheibe 31a in die zweite Stellung wandert der Befestigungspunkt der Koppereinrichtung 31d auf einer Kreisbahn in die tiefstmögliche Lage, wobei die freie Seillänge des Seils 20 verkürzt wird. Die anzuhebenden Gewichte 32 liegen bei Nullstellung des Muskeltrainingsgerät nicht auf den restlichen Gewichten 32 auf, weil mittels der Vorspanneinrichtung 31 die freie Seillänge des Seils 20 verkürzt wurde.

Tiedtke - Bühling - Kinne & Partner, 8000 München, POB 20 24 03

Patentanwälte  
Vertreter beim EPA  
Dipl.-Ing. H. Tiedtke  
Dipl.-Chem. G. Bühling  
Dipl.-Ing. R. Kinne  
Dipl.-Ing. B. Pellmann  
Dipl.-Ing. K. Grams  
Dipl.-Biol. Dr. A. Link  
Bavarlaring 4,  
POB 20 24 03  
D-8000 München 2

30. September 1992

DE 12693

## Schutzansprüche

1. Muskeltrainingsgerät mit einer an einem Gestell befestigten Körperauflage und einem gegen die Wirkung eines einstellbaren Drehmoments verschwenkbaren, am Gestell angelenkten Hebel,

dadurch gekennzeichnet, daß

ein weiterer verschwenkbarer Hebel (5) am Gestell (1) angelenkt ist, der zur geführten, körperrgewichtsentlastenden Simulation der Extensions- und Flexionsbewegung der unteren Extremitäten und der Wirbelsäule einer Person an die Verschwenkung des anderen Hebels (3) gegenläufig zwangskoppelbar ist, wobei das Drehmoment unterschiedlich auf die beiden Hebel (3, 5) verteilbar ist, die Schwenkwinkel der beiden Hebel (3, 5) verschieden groß wählbar sind und der Körper der Person im wesentlichen in horizontaler Lage ist.

2. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Hebel (3, 5) durch Arretieren einer Verdrehsicherung zwangskoppelbar sind.

3. Muskeltrainingsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

die beiden Hebel (3, 5) um verschiedene Schwenkpunkte (4, 6) schwenkbar sind.

Telefon: 0 89-53 96 53  
Telex: 5-24 845 tipat  
Telefax: 0 89-53 26 11  
und/and: 0 89-53 73 77 (bis Dez. 93/until Dec. 93)

Dresdner Bank (München) Kto. 3939 844 (BLZ 700 800 00)  
Deutsche Bank (München) Kto. 286 1060 (BLZ 700 700 10)  
Postgiroamt (München) Kto. 670 43 804 (BLZ 700 100 80)  
Dai-ichi Kangyo Bank (München) Kto. 51 042 (BLZ 700 207 00)  
Sanwa Bank (Düsseldorf) Kto. 500 047 (BLZ 301 307 00)

4. Muskeltrainingsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Hebel (5) für die unteren Extremitäten über einen  
Schermechanismus (11, 12) verschwenkbar ist.
- 5
5. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Schermechanismus zwei längenverstellbare Hebelarme (11,  
12) aufweist, wobei der eine Hebelarm (12) am Gestell (1)  
angelenkt ist, der andere Hebelarm (11) mit dem Hebel (5)  
verbunden ist und die beiden Hebelarme (11, 12) in einem  
Gelenkpunkt (13) verbunden sind.
- 10
6. Muskeltrainingsgerät nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die auf den Hebel (5) für die unteren Extremitäten auf-  
bringbare Körperkraft zusätzlich mindestens an einem  
Krafteinleitpunkt (16) in den Schermechanismus (11, 12)  
einleitbar ist, der in unmittelbarer Nähe des Gelenkpunktes  
(13) des Schermechanismus (11, 12) liegt.
- 15
- 20
7. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Krafteinleitpunkt (16) des Schermechanismus (11, 12) in  
Höhe des Kniegelenks der Person liegt und dieses bei der  
Simulation der Extensions- und Flexionsbewegung zwangs-  
führt.
- 25
8. Muskeltrainingsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Drehmoment mit Hilfe einer Exzentrerscheibe (25) erzeug-  
bar ist, die beim Verdrehen ein Seil (20) aufwickelt, wobei  
über Umlenkrollen (24) wählbare Gewichte angehebbar sind.
- 30
9. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Exzentrerscheibe (25) mit dem Hebels (3) für die Wirbel-  
säule drehfest verbindbar und mit dem Hebel (5) für die un-
- 35

teren Extremitäten über eine Koppelungseinrichtung und den Schermechanismus (11, 12) verbindbar ist.

10. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 9,  
5       dadurch gekennzeichnet, daß  
die Koppelungseinrichtung einen dem Schermechanismus (11, 12) vorgeschalteten mit der Exzenter Scheibe (25) drehfest verbundenen ersten Koppelhebel (21), einen mit dem Hebelarm (12) des Schermechanismus drehfest verbundenen zweiten Koppelhebel (22) und einen die freien Enden des ersten Koppelhebels (21) und des zweiten Koppelhebels (22) verbindenden dritten Koppelhebel (23) aufweist.
11. Muskeltrainingsgerät nach einem Ansprüche 1 bis 10,  
15       dadurch gekennzeichnet, daß  
der Hebel (3) für die Wirbelsäule eine Rückenlehne bildet.
12. Muskeltrainingsgerät nach einem Ansprüche 1 bis 11,  
20       dadurch gekennzeichnet, daß  
die Verschwenkbewegung der beiden Hebel (3, 5) durch einstellbare Anschläge limitierbar ist.
13. Muskeltrainingsgerät nach einem Ansprüche 1 bis 12,  
25       dadurch gekennzeichnet, daß  
mindestens einer der Hebel (3, 5) in einer vorbestimmten Lage durch eine Arretiervorrichtung arretierbar sind.
14. Muskeltrainingsgerät nach einem Ansprüche 1 bis 13,  
30       dadurch gekennzeichnet, daß  
der Schwenkbereich von mindestens einem der Hebel (3, 5) durch eine zusätzliche Einstiegshilfe (26) limitierbar ist.
15. Muskeltrainingsgerät nach einem Ansprüche 8 bis 14,  
35       dadurch gekennzeichnet, daß  
die Gewichte (32) über eine Führungseinheit (30) mit einer einstellbaren Vorspanneinrichtung (31) an das Seil (20) koppelbar sind.

16. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Führungseinheit (30) durch mindestens ein in vertikaler  
Richtung verlaufendes rohrförmiges Führungselement (30) ge-  
bildet ist, auf das die Gewichte (32) über Durchtrittsboh-  
rungen aufgefädelt sind, wobei mithilfe einer Steckvorrich-  
tung (33) eine beliebige Anzahl von Gewichten (32) an das  
Seil (20) koppelbar ist.
17. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Vorspanneinrichtung (31) zwischen einer ersten Stel-  
lung, in der die mithilfe der Steckvorrichtung (33) an das  
Seil (20) gekoppelten Gewichte (32) in Nullstellung des  
Muskeltrainingsgeräts auf den nicht angekoppelten Gewichten  
(32) bzw. am Gestell (1) aufliegen und einer zweiten Stel-  
lung umstellbar ist, in der die an das Seil (20) gekoppel-  
ten Gewichte (32) in Nullstellung des Muskeltrainingsgeräts  
einen vorbestimmten Abstand zu den nicht angekoppelten Ge-  
wichten (32) aufweisen.
18. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Vorspanneinrichtung (31) eine drehbare Scheibe (31a)  
aufweist, die auf der Vorspanneinrichtung (31) gelagert ist  
und an der exzentrisch das Ende des Seils (20) befestigt  
ist, wobei die Scheibe (31a) zwischen der ersten Stellung  
und zweiten Stellung verschwenkbar ist und dabei den Ab-  
stand zwischen dem Ende des Seils (20) und den Gewichten  
(32) verändert.
19. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Scheibe (31a) von Hand über einen hebelartigen Hand-  
spanner (31b) bedienbar ist.



20. Muskeltrainingsgerät nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Scheibe (31a) einen Anschlag (31c) aufweist, mit dem  
das Ende des Seils (20) in der zweiten Stellung in Anlage

5 ist, um ein Überdrehen der Scheibe (31a) zu verhindern.

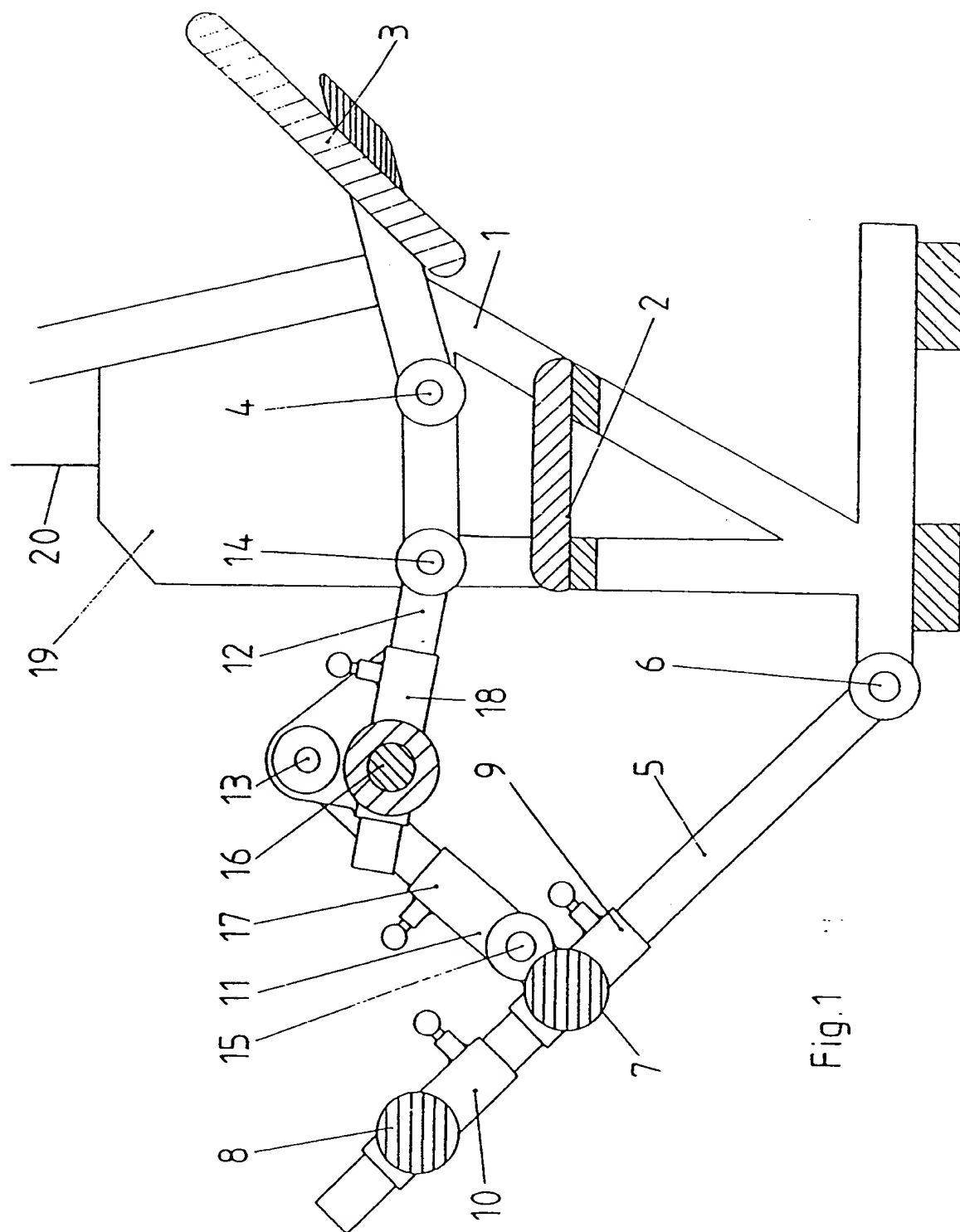


Fig.1

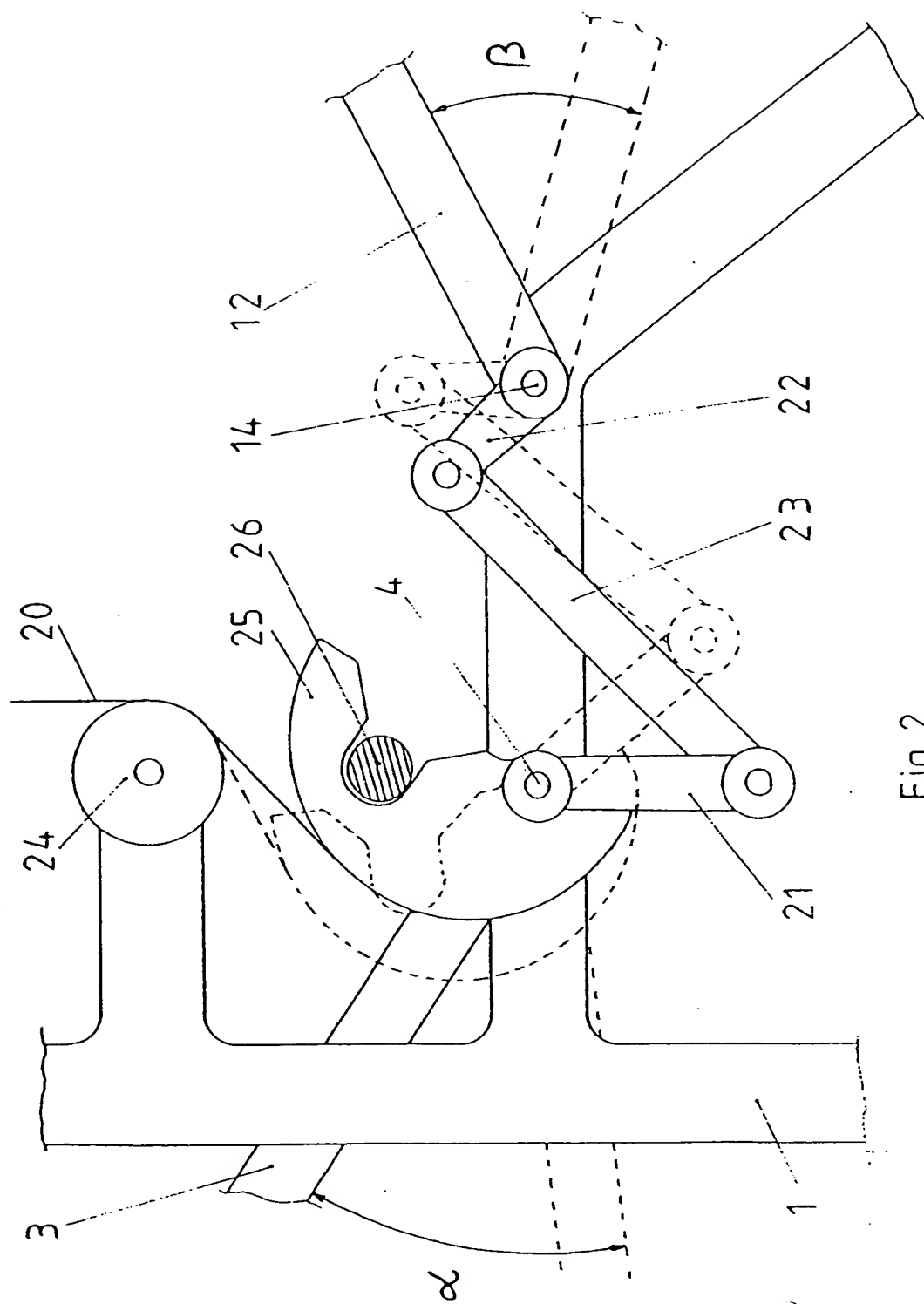


Fig. 3a

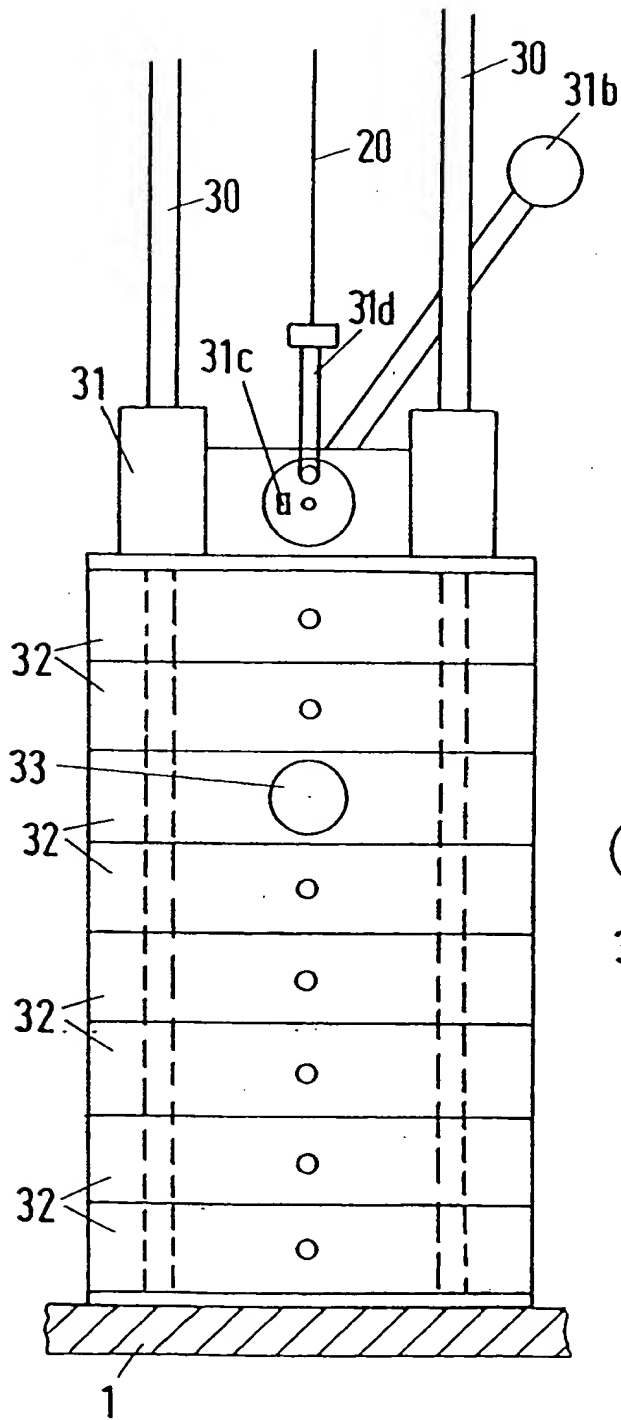


Fig. 3b

